

# Verdiepingsprogramma van de maritieme toegangsweg tot de haven van Antwerpen

ir. P. Roovers

Inspecteur-Generaal van Bruggen en Wegen  
Administrateur van de Antwerpse Zeediensten

## Beschrijving van de maritieme toegangsweg en huidige vaarmogelijkheden naar de haven van Antwerpen

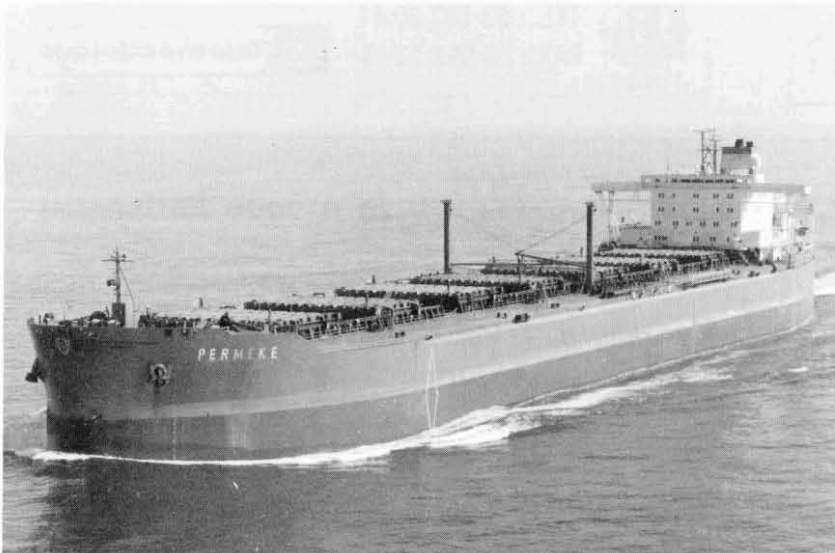
De Westerschelde, met haar mondingsgebied in de Noordzee, en de Beneden-Zeeschelde vormen de maritieme toegangsweg naar de haven van Antwerpen, die via zeesluizen in verbinding staat met de Beneden-Zeeschelde. In het mondingsgebied leiden drie geulen naar de monding van de Westerschelde te Vlissingen. Scheur en Wielingen vormen de westelijke toegangsgeulen, Oostgat de noordelijke toegangsgeul. In de jaren '60 werd het Scheur, noordelijk gelegen van de Wielingen, door baggerwerken verdiept en vormt vanaf 1963 de toegangsweg voor de diepliggende schepen. Vanaf Vlissingen vormt de Westerschelde de maritieme toegangsweg en vanaf de Belgisch-Nederlandse grens de Beneden-Zeeschelde. De sluizen Berendrecht en Zandvliet gelegen langs de rechteroever zijn het meest afwaarts gelegen en worden gebruikt door de diepliggende schepen. De overige zeesluizen: Van Cauwelaert-, Boudewijn-, Roys-

en Kallosluis zijn meer opwaarts gelegen. De Kallosluis vormt momenteel de enige verbinding van de Beneden-Zeeschelde met de havenexpansie op de linkeroever. In de toekomst beoogt men echter de haven op de linkeroever via het Baalhoekkanaal en de Baalhoeksluis met de Westerschelde te verbinden.

De toelaatbare diepgangen naar een haven gelegen aan een tijrivier zijn afhankelijk van verscheidene factoren o.m. de waterstand, de drempeldiepte, de kielspelings, de vaarsnelheid enz... De waterstand op een tijrivier hangt af van de plaats, van het ogenblik, van de aard van het getij en van meteorologische omstandigheden. Een schip zou maximaal van het getij kunnen gebruik maken wanneer het de ondiepten op de drempels zou overvaren bij plaatselijk hoogwater. Dit houdt in dat het schip met dezelfde snelheid zou varen als de voortplantings-snelheid van de top van de tijgolf.

De snelheid waarmee de tijgolf zich voortplant in het estuarium maakt dit echter fysisch onmogelijk. Een compromis wordt nagestreefd afhankelijk van bepaalde randvoorwaarden zoals b.v. de snelheid van het schip, de tijdstippen van aankomst van het schip aan de loodskruisposten, te Vlissingen en te Zandvliet en de lengte van de verschillende deeltrajecten. Derhalve wordt een onderscheid gemaakt of we te doen hebben met de op- of afvaart in één getij of in twee getijden. In het laatste geval gaan de schepen ten anker op de Rede te Vlissingen en wachten tot de getijstand toelaat hun reis verder te zetten.

Voor de opvaart op de Westerschelde omstreeks hoogwater schommelen de geadviseerde maximum zoetwaterdiepgangen op het traject Vlissingen-Zandvliet thans zowat tussen 46' en 49' naargelang van de te verwachten hoogwaterstand t.p.v. het sluisencomplex Berendrecht-Zandvliet. Opvaart in één getij van de loodskruispost aan de A1 Boei naar deze sluizen is thans, naargelang van het ogenblik van aankomst te Vlissingen, met dergelijke diepgangen mogelijk. Het record in de haven van Antwerpen werd op 14.11.1985 gevestigd met de opvaart in één getij van het massagoedschip « Permeke » met een diepgang van 48'11" (14,95 m). Waar voor de Zandvlietluis de maximale horizontale afmetingen van de schepen beperkt blijven tot 300 m lengte en 47,50 m breedte, zijn deze voor de Berendrechtsluis respectievelijk 335 m en 55 m. Dit betekent dat praktisch alle bestaande bulkcarriers gedeeltelijk afge-laden de haven van Antwerpen kunnen bereiken. Voor de afvaart wordt op de Westerschelde met vertrek uit de Zandvlietluis een maximum diepgang van 41' (12,50 m) gehanteerd. Of een schip met een dergelijke diepgang in één getij naar de loodskruispost kan afvaren is nu afhankelijk van



het tijdstip van vertrek te Zandvliet en aankomst te Vlissingen.

Schepen met vertrek of bestemming Zandvliet- of Berendrechtshuis kunnen thans met een maximale diepgang van 34' (10,40 m) onafhankelijk van het getij de Westerschelde bevaren.

De toelaatbare maximum diepgangen van schepen van en naar de meer opwaarts gelegen sluizen zijn uiteraard kleiner dan hogervermelde, gezien de drempelpeilen van de sluizen en de geringere bodemdiepte van de drempels Frederik, Lillo en de Parel. Deze diepgangen zijn dan ook voor de Boudewijnsdijk 7 voet kleiner, voor de Van Cauwelaertsluis en de Kallosluis 8'06" kleiner dan deze voor het traject Vlissingen-Zandvliet.

De haven op de linkeroever is langsheen de Kallosluis thans bereikbaar voor Panamaxschepen (lengte 260 m, breedte tot 35 m), bij aankomst omstreeks stroomkentering na hoogwater, met zoetwaterdiepgangen gaande van 37'06" naar 40'06" naargelang de te verwachten hoogwaterstand ter plaatse van de sluis.

Al de hogervermelde geadviseerde maximum diepgangen gelden voor normale getijomstandigheden en voor zover er zich geen wijzigingen voordoen van de waterdiepte. Bij verlaging van de getijstand dient de diepgang te worden aangepast. Anderzijds kan het voorkomen dat bij verhoging van de voor- of waterstand tengevolge van aanhoudende westen- of noordwestenwinden de geadviseerde diepgangen op de Westerschelde kunnen worden verhoogd.

## Aanleiding, doel en beschrijving van de te bereiken vaarmogelijkheid

### Aanleiding

In de jongste decennia zijn de afmetingen van de massagoedschepen toegenomen en hebben nieuwe vervoer- en behandelingstechnieken hun intrede gedaan. De vergroting van de scheepsafmetingen is vooral het gevolg van de toename van het goederenverkeer ter zee en van de wenselijkheid tot verlaging van de transportkosten. Voor de aanvoer van erts en kolen, in mindere mate voor graan, wordt nu overwegend gebruik gemaakt van schepen met een draagvermogen van 100.000 tdw en meer. In 1988 werd 70 % van het ijzererts verscheept in vaartuigen met een laadvermogen van meer dan 100.000 ton en in de jaren negentig zullen schepen met een laadvermogen van 150.000 à 250.000 ton de voornaamste dragers zijn van ertsladingen. De diepgang van deze massagoedschepen wordt weer gegeven in tabel 1.

In het bijzonder in 100-150.000 tdw klasse bedraagt de gemiddelde diepgang 16,75 m (55'). De haven van Antwerpen kan deze schepen, die een groot deel van deze stortgoederen vervoeren, in afgeladen toestand niet ontvangen. De aanvoer geschiedt met gedeeltelijk afgeladen schepen na een gedeelte van hun lading in een vreemde aanvoerhaven te hebben gelost.

De nieuwe vervoertechnieken, zoals de eenheidsladingen, het container-, lash- en ro/ro-vervoer hebben nieuwe typen van schepen in het leven geroepen. Wegens de grote exploitatiekosten van deze schepen dient de aanlooptijd en de verblijftijd in een haven zo kort mogelijk te worden gehouden. Ook worden steeds meer grotere schepen ingezet op de lange vaart. De diepgangen van bestaande en nieuw bestelde grote volcontainerschepen schommelen tussen 34' (10,40 m) en 42' (12,83 m). Deze schepen kunnen nu de haven aanlopen maar zijn sterk getijgebonden.

Verder gebeurt tevens de bevoorrading van de Antwerpse raffinaderijen en petrochemische installaties met tankers van het Panamaxtype waarvan de diepgang schommelt tussen 12,00 en 14,00 m. De schepen kunnen de haven aanlopen maar zijn sterk tijgebonden en dienen binnen nauwe vaarvensters te varen.

**Tabel 1 – Aantal massagoedschepen boven 40.000 tdw in functie van afmeting-diepgang**  
(World Bulk Fleet - Fearnleys - Oslo - January 1988)

Afmeting 1000 tdw	Diepgang groepen in meters				
	10-11	11-12	12-14	14-16	16-
40- 50	79	267	74	1	—
50- 60	2	23	168	1	—
60- 80	—	10	471	41	—
80-100	—	—	15	30	—
100-150	—	—	1	53	143
+ 150	—	—	—	—	94



### Doel van de verdieping

In de periode waarin het stukgoed nog hoofdzakelijk met conventionele stukgoedschepen werd aangevoerd hadden de massagoedschepen en tankers wegens hun diepgang en de aard van hun lading prioriteit voor de vaart naar de haven. Deze prioriteit dient te worden behouden daar deze schepen wegens hun diepgang aan een nauw getijvenster gebonden zijn. Met de ontwikkeling van de nieuwe goederenbehandelingstechnieken in het zeevervoer wordt het steeds noodzakelijker dat de lijnvaart, zij het in container, ro/ro of bepaalde gespecialiseerde trafieken op vaste tijdstippen moet kunnen varen. Zulke schepen vertrekken op een duidelijk op voorhand vastgesteld uur en deze timing staat rechtstreeks in verband zowel met het begin als met het beëindigen van de werkzaamheden in de aan te lopen haven. Er ontstaat dus een dubbele evenwaardige prioriteit van, enerzijds de wegens exploitatieredenen uren gebonden schepen en, anderzijds de wegens diepgang tijgebonden trafieken. Het gevolg van dit alles is dat er heel wat meer piekverkeer ontstaat op de Schelde op wel bepaalde vaste tijdstippen. Teneinde het aanloopschema van de verschillende havens voor deze trafieken te kunnen respecteren dient de vaart binnen een zo ruim mogelijk getijvenster te gebeuren of bij voorkeur onafhankelijk te zijn van het getij.

Het doel van de verdieping van de Westerschelde is bijgevolg het lichten van grote massagoedschepen onder alle gemiddelde getijomstandigheden zoveel mogelijk te vermijden en de nauwe vaarvensters te vergroten zodoende dat enerzijds de concurrentiepositie van de haven in de massagoedsector en de veiligheid op de rivier worden verbeterd en anderzijds de mogelijkheid geboden wordt dat moderne stukgoed-, container- en ro/ro-schepen praktisch onafhankelijk van het getij de haven kunnen aanlopen.

### Beschrijving van de gewenste vaarmogelijkheid na verdieping van de maritieme toegangsweg

De verdieping van de maritieme toegangsweg dient zodanig te zijn dat :

- De volgende vaarmogelijkheden van en naar de Zandvliet- of Berendrechtshuis onder alle gemiddelde getijomstandigheden (gemiddeld doodtij, gemiddeld getij, gemiddeld springtij) worden bekomen.
- 1. Opvaart in één getij van een massagoedschip met diepgang 48' (14,65 m) binnen een getijvenster van 1 uur per getij.
- 2. Opvaart in twee getijden van een massagoedschip met diepgang 50' (15,25 m) binnen een getijvenster van ½ uur per getij.
- 3. Afvaart in één getij van een containerschip met een diepgang van 41' (12,50 m) binnen een getijvenster van minstens 2 ¾ uur per getij.
- 4. Afvaart in één getij van een containerschip met diepgang van 42'8" (13 m) binnen een getijvenster van minstens 1 uur per getij.
- 5. Afvaart in één getij van een massagoedschip van het type Panamax met een diepgang van 41' (12,50 m) binnen een getijvenster van minstens 1 uur per getij.
- 6. Getij-ongebonden vaart met een diepgang van 38' (11,60 m) bij een waterstand van GLLWS (gemiddeld-laag-laagwater-spring).

Dat verdiepingsvoorstel wordt het 50'/48'/43' programma genoemd.

- Voor de vaart van en naar de Kallosluis onder alle gemiddelde getijomstandigheden volgende mogelijkheid wordt bekomen :

1. Opvaart met een diepgang van 42'8" (13 m 02) bij aankomst ca. 1 uur na het plaatselijk hoogwater te Kallosluis.
2. Afvaart met een diepgang van 36' (10 m 98) binnen een tijvenster van 1 uur per getij en met vertrek tussen 3 uur en 2 uur vóór het plaatselijk hoogwater te Kallosluis.

Dit verdiepingsvoorstel wordt het 42'08"/36' programma genoemd.

- De maximale diepgang naar het complex Boudewijn-Van Cauwelaertsluis in het programma 42'08"/36' wordt bepaald door de drempelpeilen van deze sluisen. De maximum toelaatbare diepgang voor opvaart onder alle gemiddelde tijomstandigheden bedraagt 41'04" voor de Boudewijnsluis en 39'08" voor de Van Cauwelaertsluis. Voor afvaart bedragen deze diepgangen respectievelijk 35'04" en 33'08".

### Bepaling van de vaargeulafmetingen

Voor het ontwerpen van de scheepvaartgeul afwaarts de Zandvlietshuis werd uitgegaan van volgende standaardschepen :

- een massagoedschip met l.o.a. van 300 m en een breedte van 50 m. Bij afvaart heeft dit schip een diepgang van 35' (10,67 m).
- een derde-generatie containerschip met l.o.a. van 290 m en een breedte van 33 m.
- een massagoedschip van het type Panamax met l.o.a. van 260 m en een breedte van 32 m.
- een niet-getijgebonden schip met l.o.a. van 190 m en een breedte van 24 m.

Voor het ontwerpen van de scheepvaartgeul op het traject Zandvliet-Kallosluis, werd een Panamax-schip als uitgangspunt genomen.

Voor het bepalen van de waterdiepten van de vaarweg werden bepaalde brutokielspelingen, bepaald t.o.v. de zoetwaterdiepgang, gehanteerd zijnde de berekende verticale afstand tussen het diepst gelegen punt van een stilliggend schip bij een vlak wateroppervlak en het interventiepeil voor baggeren (d.i. gelijk aan de te onderhouden waterdiepte) :

- in het mondingsgebied : 20 % van de diepgang van het schip
- in de Westerschelde : 15 % van de diepgang van het schip
- op de drempels van Zandvliet en de Parel : 10 % van de diepgang van het schip wegens de kleine snelheid waarmee deze drempels worden overvaren.

### Vaargeuldiepte

De aanlegdiepte en de te onderhouden waterdiepten op het traject A1 boei-Zandvliet werden bepaald uitgaande van verschillende mogelijke vaarschema's en getijvensters. Deze vaarschema's worden bij opvaart begrensd door de beschikbare waterdiepte boven de drempels van de Zandvliet- en Berendrechtshuis en door de stroomsnelheden die

bij de invaart van de voorhaven niet te hoog mogen zijn.

Als « criteria » worden een kleinste brutokielspeling van 10 % boven de drempel en een maximale dwarsstroom van ca. 0,5 m/s gehanteerd. Vanuit het hierdoor bepaalde laatste aankomsttijdstip voor de 15,25 m (50') resp. 14,65 m (48') diepstekende massagoedschepen worden de « optimale » vaarschema's tot Vlissingen bepaald door invoeren van de vaarsnelheid « over de grond » zijnde gemiddeld 6m/s (11,5 km) tussen Vlissingen en Overloop Valkenisse.

Tussen de Overloop van Valkenisse en de Zandvliet worden de vaarschema's mede bepaald door het vaart minderen i.v.m. het vastmaken van de sleepboten en het afstoppen voor het aanlopen van de Zandvliet.

Op de Rede van Vlissingen wordt van loods verwisseld. Daartoe moet al vroegtijdig vaart worden verminderd. In de vaarschema's werd rekening gehouden met een tijdverlies te Vlissingen van 20 minuten t.g.v. de loodswisseling. De opvaart door het Scheur wordt voornamelijk beperkt door de fysisch haalbare snelheid van de schepen boven de lange drempels zijnde 6m/s bij opvaart in één getij en 6,7m/s bij opvaart in twee getijden. De « optimale » vaarschema's voor de opvaart zijn afgebeeld op fig. 1. De getijvensters

volgen uit deze vaarsnelheden en uit de voorwaarde dat de standaardschepen overal op de vaarweg naar Antwerpen gedurende 1 uur (opvaart in 1 getij) resp. ½ uur (opvaart in 2 getijden) veilig moeten kunnen varen.

De getijvensters voor de afvaart zijn op vergelijkbare wijze opgesteld.

Met behulp van de vaarschema's van de verschillende maatgevende schepen, de getijkrommen en de brutokielspelingpercentages, werden vervolgens de drempelpeilen bepaald. Deze diepten, vermeld in tabel 2 komen overeen met het interventiepeil voor het opstarten van onderhoudsbaggerwerk.

Dit alles betekent dat de vaargeul in het mondingsgebied en op de Westerschelde nog ca. 1 m 50 moet verdiept worden om de uiteindelijk gewenste toestand te verkrijgen.

Hierbij dient te worden aangestipt dat voor de bodemligging van de westerlijke Scheurpas het vaarschema van het massagoedschip met een diepgang van 48' met opvaart in één getij, maatgevend is; het massagoedschip met 50' diepgang, met opvaart in twee getijden naar Antwerpen, is maatgevend voor de bodemligging in het oostelijk gedeelte van de Scheurpas tot ter hoogte van Borsele. Op de drempels van de Westerschelde is de tijgebonden vaart van 38' diepgang maatgevend voor de bodemligging.

Hogervermelde bodemliggingen later daarenboven toe, met in achtname van de reeds vermelde kielspelingen, met massagoedschepen met een zoetwaterdiepgang van 51'02" vanaf gemiddeld getij en van 52'04" vanaf gemiddeld springtij naar de haven van Antwerpen op te varen.

Voor het programma 42'08"/36 voor de Kallosluis dient daarenboven op de drempels van Frederik, Lillo en de Parel een waterdiepte van 10 m 50 t.o.v. G.L.L.W.S. te worden gerealiseerd.

#### Vaargeulbreedte

De vaargeulbreedte werd bepaald uitgaande van een aangenomen verkeerssituatie per vaargeultraject, hierbij rekening houdend met een te verwachten verkeersaanbod en met de getijvensters voor de standaardschepen. Voor het verkeersaanbod werd voor het jaar 2000 een scenario opgesteld dat rekening hield met een gematigde groei van het scheepvaartverkeer op Antwerpen. Op grond van een uitgebreide literatuurstudie, aangevuld met manoeuvreersimulatie-onderzoek en praktijkmetingen op de Westerschelde zijn een aantal ontwerpregels opgesteld voor het ontwerp van de breedte van de vaargeul. Hierbij is rekening gehouden met de maatgevende verkeerssituatie, bochtstralen, dwarsstromen, brutokielspeling en nauwkeurigheid van plaatsbepaling. De berekende te onderhouden bodembreedten van de vaargeul zijn vervat in de tabel 3. Tevens is de breedte tussen de boeien gegeven om rekening te houden met de verschillen in diepgang van de schepen betrokken bij een verkeerssituatie.

Dit alles dient te worden gesteld tegenover de huidige bodembreedte van 500 m in het mondingsgebied en westelijk van Terneuzen (uitgezonderd Borsele) en 300 m ter hoogte van Borsele als-

**Tabel 2 – Drempeldiepten**

Drempel	Drempeldiepte t.o.v. GLLWS (*)
Akkaert-Bank	- 15,6m
Scheur-West, boei Scheur 3	- 15,4m
Scheur Oost, boei Wielingen 2	- 14,9m
Rede van Vlissingen	- 14,7m
Borsele	- 13,9m
Terneuzen	- 13,4m
Overloop van Hansweert, Zuidergat, Valkenisse en Bath	- 13,3m
Zandvliet	- 12,8m

(\*) Gemiddeld laag laagwaterspring (GLLWS) is het meerjarig gemiddelde van het laagste laagwater bij springtij van elke maanmaand.

**Tabel 3 – Te onderhouden bodembreedten van de vaargeul**

Plaats	Bodembreedte in m	Breedte tussen de boeien in m
Akkaert-Bank	620	800
Scheur-West	530	690
Scheur-Oost	450	570
Vlissingen	520	660
Westerschelde		
- ten W. v. Terneuzen	520	580
- t.h.v. Borsele	330	420
- tussen Terneuzen en Hansweert	370	500
- ten O. v. Hansweert		
- in de bochten	290	360
- in de rechte delen	370	410



mede tussen Terneuzen en Zandvliet. Op het Scheldetraject tussen de Zandvliet- en de Kallosluis werd een bodembreedte van 250 m aangehouden tegenover 200 m op het huidige ogenblik.

#### Keerplaatsen, anker- en wachtgebieden

Aan beide zijden van het traject door het mondingsgebied werden anker- of wachtgebieden voorzien waar de schepen kunnen verblijven, die i.v.m. een stopzetting van de loodsdienst, hevige golfbeweging enz. moeten wachten. Op de Rede van Vlissingen is ook een ankerplaats nodig voor in 2 getijden opvarende schepen. Verder zijn op de Westerschelde enige plaatsen gewenst waar schepen kunnen worden gelicht alvorens hun tocht naar Antwerpen, Terneuzen of Gent te kunnen voortzetten. Daarnaast zal langs de gehele route een patroon van keerplaatsen, noodanker- en wachtgebieden worden gecreëerd, waar de diepstekende schepen een getij kunnen overliggen indien ze door een ongewenste gebeurtenis buiten hun getijvenster geraken.

#### Beoordeling van het voorgestelde ontwerp t.o.v. huidige toestand

Bij de studie van het verdiepingsprogramma is getracht de toekomstige morfologische ontwikkeling van de Westerschelde in te schatten. Deze ingeschatte geulligging is vervolgens geschematiseerd en in één en tweedimensionale wiskundige modellen van het mondingsgebied en de Westerschelde ingebracht teneinde de invloed van de verdieping te kunnen nagaan op de getij- en stormvloedstanden. Uit de berekeningen volgt dat de verdieping van het Scheur en de Wielingen tot op de Rede van Vlissingen geen wezenlijke invloed heeft op de waterstanden en de getijstromingen in het mondingsgebied. Op de Westerschelde verwacht men ook geen significante wijziging van de totale eb- en vloedvolumes, wel stelt men vast dat de tendensen die zich hebben afgetekend in een eerste verdieping in de periode 1970-1975 versterkt naar voren komen. De getijverschillen zullen in stroom-

opwaartse richting toenemen van ca. 0 cm bij Vlissingen tot 10 à 15 cm bij Bath, voornamelijk door verlaging van het laagwater met ca. 10 cm. De gemiddelde hoogwaters stijgen slechts met enkele centimeters. Bij stormvloedomstandigheden wordt geen extra verhoging van de hoogwaterstand verwacht, en is er bijgevolg geen aanleiding om de thans geldende adviezen m.b.t. de kruinhoogten van de dijken langs de Westerschelde aan te passen.

De uitvoering van het verdiepingsprogramma zal echter in een toename van het onderhoudsbagwerk in het mondingsgebied en op de Westerschelde resulteren. Hierbij zullen niet alleen de bestaande stortplaatsen verder gebruikt worden maar kan eveneens een verdere uitbreiding van de bestaande en het opnemen van nieuwe stortplaatsen meer bepaald in het westelijk deel van de Westerschelde noodzakelijk zijn.

Ingevolge een versterking van de stromingen kan de uitschurende werking van de rivier in de buitenbochten van de vaargeul toenemen en dienen bepaalde vooroevers uit oogpunt van dijkebeheer alsmede uit oogpunt van vaargeulbeheer te worden vastgelegd. Men voorziet also dat vóór en tijdens het verdiepingsprogramma vooroevers dienen vastgelegd te worden nabij het Gat van Ossensse, Hansweert, Walsoorden, Baalhoek en Bath. Tot besluit kan men stellen dat de verdieping van de maritieme toegangsweg tot de haven van Antwerpen volgens het voorgestelde programma, kan worden uitgevoerd zonder gevoelige wijziging van het regime van de Westerschelde, zonder de veiligheid van het scheepvaartverkeer te verminderen en de risico's voor bevolking en natuur te vergroten.

#### Uit te voeren werken

De aanleg van de verdiepte en verbrede vaargeul Scheur-Wielingen vergt nu nog een baggervolume dat geschat wordt op ca. 15 miljoen m<sup>3</sup> gemeten in profiel, dit is nog circa 20 % van de oorspronkelijke hoeveelheid van 85 miljoen m<sup>3</sup> in 1979, aangezien de verdieping in het Scheur op Belgisch grondgebied reeds grotendeels is uitgevoerd. In de Westerschelde wordt het volume aanlegbaggerwerk geraamd op 4 à 8 miljoen m<sup>3</sup> gemeten in profiel.

In de te verdiepen vaargeul in het mondingsgebied en in de ankergebieden op de Rede van Vlissingen zijn ca. 20 hindernissen of wrakken onderkend. De hindernissen en wrakken dienen zo mogelijk volledig te worden opgeruimd of minstens tot 1 m onder de berekende bodempelen.

Het vastleggen van de vooroevers dient in eerste instantie te gebeuren over een lengte van 3 km, in een latere fase zullen bijkomende oeververdedigingen noodzakelijk zijn over een lengte van ca. 6 km. Verder dient nog rekening te worden gehouden met een bijkomende bescherming van schorren t.p.v. het Verdronken Land van Sacftinge.

Teneinde voorspellingen te kunnen doen over de te verwachten waterstanden langs de vaarweg en over de laag-frequentedeining in het mondingsgebied, dient tijdens de verdieping een hydrometeosysteem operationeel te zijn.





### Gevolgen van de verdieping voor het huidige en toekomstige scheepsverkeer van en naar Antwerpen

In de computerlisting van het scheepsaanbod te Antwerpen in 1988 werden de schepen geselecteerd die voor de Zandvlietsluis tijgebonden waren (meer dan 34' of 10,40 m) met een indeling in scheeps-

types (tankers, massagoedschepen, volcontainerschepen, overige schepen) (zie tabel 4).

Uitgaande van de veronderstelling dat de in- en uitvaart langs de Zandvlietsluis gebeurde, blijkt hieruit dat in 1988 er 733 zeeschepen binnenliepen en 470 uitgaande waren die van het verdiepingsprogramma voordeel zouden ondervonden hebben. Niettegenstaande het zeer beperkt aantal tijgebonden schepen,  $\pm 4\%$  van de totale scheepstrafiek in 1988, verzorgden deze schepen toch ongeveer de helft van de totale zeegeoderentrafiek naar en van de haven van Antwerpen.

Uit deze tabel blijkt verder dat een verlegging van de niet getijgebonden vaart van 34' (10,40 m) naar 38' (11,60 m) het aantal getijgebonden schepen met ca. 45 % in opvaart en met ca. 85 % in afvaart zou hebben verminderd. De gehele « general cargo » wereldvloot en de zeer gevoelige tijdsgebonden huidige containertrafik op Antwerpen zou praktisch tijgebonden worden. Ook de huidige tankvaart en aanvoer (ruwe olie) vanuit de Noordzee zou in grote mate onafhankelijk van het getij hebben kunnen varen.

Wat de vaart met diepliggende tijgebonden schepen (massagoedschepen) betreft zal deze :

- over een ruimer tijvenster bij aankomst beschikken;
- met dieper stekende schepen kunnen geschieden.

De getijvensters voor deze massagoedschepen zullen weliswaar beperkt blijven, echter wanneer deze vaart nauwgezet gepland en gevolgd wordt, zal de kans klein zijn dat ze zodanig vertraging oplopen dat ze niet binnen de getijvensters opvaren. De in uitvoering zijnde Schelderadarketen met zijn informatieverwerkend systeem zal in belangrijke mate bijdragen tot deze planning en de veilige en vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer ten goede komen.

Verder zal een afname van het aantal tijgebonden schepen en de grotere tijvensters voor de schepen

die de haven nu reeds aandoen het aantal pieksituaties nabij de sluizen doen afremmen hetgeen een vlottere afwikkeling van het scheepvaartverkeer zal betekenen. De ingebruikname van de Berendrecht-sluis, waardoor de sluzencapaciteit voor diepliggende schepen alsmede tij- en sterk tijdsgebonden schepen meer dan verdubbeld is, levert een grote bijdrage om het scheepvaartverkeer vlotter en veiliger te laten verlopen.

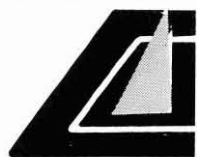


**Tabel 4 – Diepliggende zeeschepen bij opvaart (afvaart) in 1988**

Diepgang	Tankers (1)	Bulk Carriers (2)	Volcontainer- schepen (3)	Overige schepen	Totaal
	Aantal	Aantal	Aantal	Aantal	Aantal
34' tot 38' (4)	107 (59)	141 (185)	84 (130)	9 (22)	341 (396)
38' en meer	150 (15)	236 (54)	4 (5)	2 (—)	392 (74)
Totaal	257 (74)	377 (239)	88 (135)	11 (22)	733 (470)

- (1) Incl. OBO en LPG carriers  
(2) Incl. conbulklers  
(3) Incl. RO-RO en autocarriers  
(4) Vanaf 34' tot minder dan 38'

Bron : Stedelijk Havenbedrijf Antwerpen



## Control Union

INTERNATIONAL CARGO SUPERINTENDENTS AND SAMPLERS  
ANALYSIS AND TECHNICAL INSPECTION  
PRE-SHIPMENT INSPECTIONS - QUALITY AND QUANTITY CONTROL

Since its establishment in 1956 **CONTROL UNION** has developed an international network of offices and agencies.

**CONTROL UNION** is capable of offering you its professional services practically all over the world.

For all your requirements please contact the local Belgian office or the international liaison office of

**CONTROL UNION INTERNATIONAL INSPECTIONS LIMITED** in London.

Booklets with full addresses of other offices can be furnished upon demand.

### CONTROL-UNION N.V.

Houtdok Kaai 40, 2030 Antwerpen

Tel. : (03) 232 49 70 - Telex : 34.682 vucu b / 31.127 pecusa b

Telefax : 232 75 42

### CONTROL-UNION

**INTERNATIONAL INSPECTIONS LIMITED**

179/181, Bermondsey Street - London SE1 3UW

Tel. : 01-403 4010 - Telex : 897285 CULDN - Telefax : 1-403 55 17

4847x